

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-191170

(43)Date of publication of application : 21.07.1998

(51)Int.Cl.

H04N 5/335

(21)Application number : 08-344052

(71)Applicant : OLYMPUS OPTICAL CO LTD

(22)Date of filing : 24.12.1996

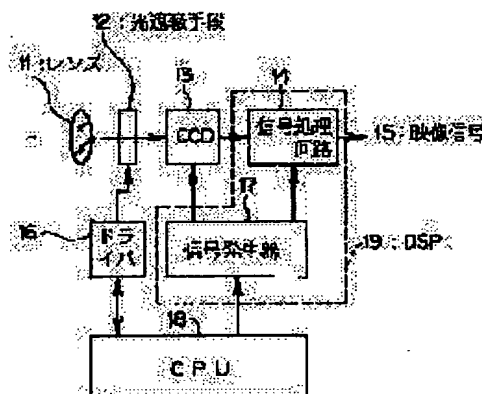
(72)Inventor : OGAWA NORITAKA
KIJIMA TAKAYUKI

(54) IMAGE PICKUP DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an image pickup device in which an image with less smear and excellent image quality is obtained in a short time lag.

SOLUTION: This device is provided with a CCD 13 having a photo diode, a vertical shift register and a horizontal shift register, a signal generator supplying a pulse to drive the CCD 13, an optical shield means 12 that shields an incident light to the CCD 13 and a driver 16 that controls the light shield means 12. Then high speed sweep-out is applied to the vertical shift register from a start tip of a frame succeeding to a frame where a recording trigger is generated, charge storage operation is executed to the photo diode partly in parallel with the above, as soon as the storage operation is finished, the high speed sweep-out is stopped and the light shield means 12 executes close operation within a remaining period of the same frame to make the device completely in a shield state.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-191170

(43)公開日 平成10年(1998) 7月21日

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

F I

H 0 4 N 5/335

H 0 4 N 5/335

P

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 14 頁)

(21)出願番号

特願平8-344052

(22)出願日

平成8年(1996)12月24日

(71)出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72)発明者 小川 能孝

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ

ンパス光学工業株式会社内

(72)発明者 木島 貴行

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ

ンパス光学工業株式会社内

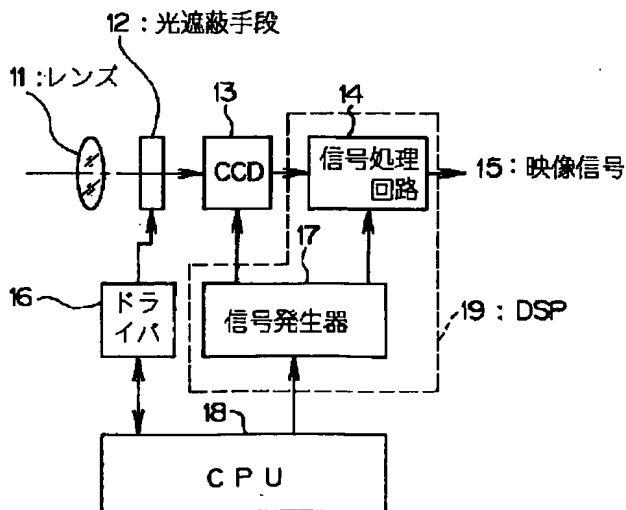
(74)代理人 弁理士 伊藤 進

(54)【発明の名称】 撮像装置

(57)【要約】

【課題】 スミアが少なく品質の良い画像を、短いタイムラグで得ることができる撮像装置を提供する。

【解決手段】 フォトダイオードと垂直シフトレジスタと水平シフトレジスタとを有してなるCCD13と、このCCD13を駆動するためのパルスを供給する信号発生器17と、上記CCD13への入射光を遮光する光遮蔽手段12と、この光遮蔽手段12を制御するドライバ16と備え、記録トリガが発生されたフレームの次のフレームの始端から上記垂直シフトレジスタの高速掃き出しを行い、これと一部平行して上記フォトダイオードへの電荷蓄積動作を行って、該蓄積動作の終了と共に該高速掃き出しを停止し、さらに同一フレームの残りの期間内で光遮蔽手段12の閉じ動作を行って完全に遮光された状態にする撮像装置。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 光電変換素子部と垂直シフトレジスタと水平シフトレジスタとを含んでなりこの光電変換素子部において生成される信号電荷を積分する時間区間を制御することによって実効的露光時間に相応する信号電荷蓄積期間を制御することが可能になされ、該信号電荷蓄積期間内に光電変換素子部に蓄積された信号電荷を垂直シフトレジスタおよび水平シフトレジスタを通して読出し得るようになされた撮像素子と、
上記撮像素子に対し信号電荷蓄積期間を制御するためのパルス、垂直シフトレジスタを駆動するためのパルス、及び水平シフトレジスタを駆動するためのパルスを供給する撮像素子駆動回路と、
上記撮像素子の光電変換素子部への入射光を遮光するための動作タイミングを制御可能な遮光手段と、
上記遮光手段の動作タイミングを制御するための遮光動作制御手段と、を備えてなる撮像装置であって、
上記撮像素子駆動回路は、上記各パルスを撮像素子に供給することによって一の画像を表わす信号を得るための所定の単位期間において該期間の当初から当該信号電荷蓄積期間を含む時間区間に亘って垂直シフトレジスタおよび水平シフトレジスタを通常の信号電荷転送駆動時におけるよりも高速で駆動することにより不要電荷掃き出し動作を継続的にを行い、上記単位期間における信号電荷蓄積期間の終端時点の直前に上記不要電荷掃き出し動作を停止するように構成され、
上記遮光動作制御手段は、上記信号電荷蓄積期間の終端時点以降上記単位期間中に上記撮像素子の光電変換素子部に対する実質的遮光状態を確立するように上記遮光手段の動作タイミングを制御するように構成されたものであることを特徴とする撮像装置。

【請求項2】 光電変換素子部と垂直シフトレジスタと水平シフトレジスタとを含んでなりこの光電変換素子部において生成される信号電荷を積分する時間区間を制御することによって実効的露光時間に相応する信号電荷蓄積期間を制御することが可能になされ、該信号電荷蓄積期間内に光電変換素子部に蓄積された信号電荷を垂直シフトレジスタおよび水平シフトレジスタを通して読出し得るようになされた撮像素子と、
上記撮像素子に対し信号電荷蓄積期間を制御するためのパルス、垂直シフトレジスタを駆動するためのパルス、及び水平シフトレジスタを駆動するためのパルスを供給する撮像素子駆動回路と、
上記撮像素子の光電変換素子部への入射光を遮光するための動作タイミングを制御可能な遮光手段と、
上記遮光手段の動作タイミングを制御するための遮光動作制御手段と、を備えてなる撮像装置であって、
上記撮像素子駆動回路は、上記遮光動作制御手段によって上記撮像素子の光電変換素子部への入射光が遮光手段で遮光されない状態が継続している所定期間内に上記信

号電荷蓄積期間の始端から終端までの時間区間が位置するように制御すべく上記撮像素子に上記パルスを供給するように構成されたものであることを特徴とする撮像装置。

【請求項3】 上記撮像素子駆動回路は、更に、一の単位期間内において該期間の終端から上記遮光手段による遮光動作の開始から完了までに要する遮光動作時間の公差を含む許容値以上遡及した時間区間内に上記信号電荷蓄積期間の始端から終端までの時間区間が収まるように制御すべく上記撮像素子に上記パルスを供給するように構成されたものであることを特徴とする請求項2に記載の撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、撮像装置、より詳しくは、光電変換素子部と垂直シフトレジスタと水平シフトレジスタとを含んでなる撮像素子を備えた撮像装置に関する。

【0002】

【従来の技術】光学的に結像した被写体像を電気信号に変換する撮像装置は、従来より種々のものが提案されていて、このような撮像装置においては、例えば光電変換素子部と垂直シフトレジスタと水平シフトレジスタとを含んでなる撮像素子を備えて、この撮像素子により上記光学被写体像から電気信号への変換を行っている。

【0003】このような撮像素子には種々のタイプのものが知られているが、例えば縦型オーバーフロードレイン型CCDの構成を、本発明の実施形態に係る図1のブロック図を引用して説明する。なお、ここではインターライン転送のCCDについて説明する。

【0004】このCCDは、水平方向および垂直方向に二次元状に配列されていて光を受けて電荷の蓄積を行うフォトダイオード1と、このフォトダイオード1に蓄積された電荷を図示しないトランスファゲートを介して受け取った後に順次垂直方向へ転送する垂直シフトレジスタ2と、この垂直シフトレジスタ2により転送される電荷を水平方向へ順次転送する水平シフトレジスタ3と、この水平シフトレジスタ3の出力信号を増幅して出力する信号検出器4とを備えて構成されている。

【0005】図2は、やはり本発明の実施形態に係るものであり、上記図1に示したようなCCDを有してなる撮像装置の構成を示すブロック図である。この図2を引用して撮像装置の構成について説明する。

【0006】この撮像装置は、被写体光束を後述するCCD13の受光面に結像するレンズ11と、このレンズ11からの被写体光束を通過させるか遮光するかを制御する例えばメカニカルシャッタでなる光遮蔽手段12と、この光遮蔽手段12を通過した被写体光束を電気信号に変換するCCD13と、このCCD13からの電気信号に種々の処理を施して映像信号15として出力する

信号処理回路14と、上記光遮蔽手段12を制御するドライバ16と、上記CCD13に対して上記フォトダイオード1への信号電荷蓄積期間を制御するためのパルス、上記垂直シフトレジスタ2を駆動するためのパルス、上記水平シフトレジスタ3を駆動するためのパルスを供給するとともに上記信号処理回路14に対して該CCD13と同期して駆動するためのパルスを供給する信号発生器17と、上記ドライバ16および信号発生器17を含む各回路を統括的に制御するCPU18とを備えており、上記信号処理回路14および信号発生器17はデジタルシグナルプロセッサ(図中、DSPと記す。)19に構成されている。

【0007】次に、上述のような構成の撮像装置を、従来の手段により駆動したときの各信号を図10のタイミングチャートに示す。この図10においては、垂直同期信号VD、トランスファゲートパルスTG、サブパルスSUB、垂直シフトレジスタ転送パルスVT1、VT2、VT3、VT4、クランプパルスCLP、光遮蔽手段、CCD信号について各図示している。

【0008】上記垂直同期信号VDは、一の画像を表わす信号を得るための所定の単位期間を規定するパルス列(ここでは1フレームとして規定しておく)でなり、各パルスにより規定される期間をそれぞれV1、V2、V3、V4、V5、V6、V7、V8などとする。

【0009】上記トランスファゲートパルスTGは、上記フォトダイオード1に蓄積された電荷を上記垂直シフトレジスタ2へ転送するタイミングを決めるパルスであり、上記垂直同期信号VDの各期間V1、V2、V3、V4、V5、V6、V7、V8を規定するパルスに同期して、符号TG0、TG1、TG2、TG3、TG4、TG5、TG6、TG7で示す各パルスが出力されている。

【0010】上記サブパルスSUBは、この縦型オーバーフロードレイン型CCDにおいて、上記フォトダイオード1に発生した電荷を縦抜き方向に排出するパルスであり、パルスが出力されている最中は電荷の排出が行われるようになっていて、フォトダイオード1中に電荷が蓄積されるのは、時間区間tb1、tb2、tb3、tb4、tb5、tb6、tb7に示すようなパルスが停止しているときである。そして、この電荷の蓄積時間を制御することにより、実効的露光時間を制御するいわゆる素子シャッタを実現している。なお、上記フォトダイオード1への電荷の蓄積時間は、図示しない測光手段により被写体像を測光した結果に基づいて決定されるようになっていて、上記1フレームの期間をさらに細分化するこのサブパルスSUBにより、この蓄積時間を計時している。

【0011】上記垂直シフトレジスタ転送パルスVT1、VT2、VT3、VT4は、上記垂直シフトレジスタ2を駆動して電荷を上記水平シフトレジスタ3側へ順次転送させるパルスである。

【0012】上記クランプパルスCLPは、上記CCD13からの出力信号のオブティカルブラック部をクランプするパルスであり、これにより映像信号の電位レベルを安定化させて、黒レベルを安定に保つようになっている。

【0013】上記光遮蔽手段12は、通常は常に開いていて、記録トリガによりフォトダイオード1に電荷の蓄積を行った後に、電荷の転送を行う際には遮光するようになっている。

【0014】上記CCD13の出力信号は、時間区間t01、t02に示すような垂直方向のオブティカルブラック部と、これらに挟まれた被写体の画像の期間である有効期間とを有して構成されていて、通常時にはオブティカルブラック部の信号レベルよりも有効期間の信号レベルの方が高くなっている。

【0015】そして、従来において実際に撮影するときには、例えば期間V3において撮影ボタン等が押されるなどにより記録トリガが発せられると、垂直シフトレジスタ転送パルスVT1、VT2、VT3、VT4を連続して出力することにより、垂直シフトレジスタ2内の不要電荷を時間区間taに示すように高速掃き出しする。

【0016】その後、期間V4に入ると、決定された露光期間に基づき、サブパルスSUBの時間区間tb4においてフォトダイオード1に電荷が蓄積され、つまり、この時間区間tb4が1つのフレーム画像の露光期間となる。

【0017】こうして期間V4内の時間区間tb4において露光された画像は、期間V5において信号CCD4として出力される。この信号CCD4が、記録トリガによる露光結果として上記信号検出器4から出力されるCCD信号である。

【0018】このCCD13の信号を読み出す期間である期間V5中においては、光がCCD13に到達しないように、上記光遮蔽手段12が閉じ動作の時間区間tmを経て閉じられるようになっている。そして、この光遮蔽手段12は、続く期間V6中以降に再びドライバ16により駆動されて開けられるようになっている。

【0019】この光遮蔽手段12が閉じ動作を行っている期間V5中にCCD13により露光された画像は、続く期間V6において、信号CCD5として出力される。この信号CCD5は、上述したように光遮蔽手段12により光が遮蔽されたときのCCD信号であるために、オブティカルブラック部の信号レベルと有効期間の信号レベルがほぼ近いものとなっている。

【0020】このように、従来のCCDを駆動する技術手段では、記録トリガが出力された期間V3に垂直シフトレジスタ2の高速掃き出しを行い、次の期間V4に時間区間tb4でフォトダイオード1への電荷の蓄積を行い、さらに次の期間V5に電荷の転送を行うために光遮蔽手段12の閉じ動作を行い、その後の期間V6内で該

光遮蔽手段12を再び開くようにしていた。

【0021】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述したような従来のCCDを駆動する技術手段では、上記光遮蔽手段12による閉動作には応答時間を要するために、閉じ命令を期間V5の始端に発したとしても、実際に閉じ動作が完全に達成されるまでには時間区間 t_m を要してしまう。これにより、電荷の転送を行う期間V5内においてもCCD13に光が当たることになってしまっていた。

【0022】これによってフォトダイオード1に電荷が発生するために、特に被写体が高輝度である場合などには、サブパルスSUBによって電荷を縦方向に排出しても、発生した電荷の一部が垂直シフトレジスタ3の転送部に混入してしまうことがあり、本来のCCD信号に若干のスミアが重畳されることがあった。

【0023】これは電荷が発生する時間区間 t_m 内だけのことでなく、該時間区間 t_m に発生した電荷がフォトダイオード1の基板部に残留して、光遮蔽手段12が完全に閉じた後でも残留電荷が垂直シフトレジスタ2により転送されてしまうことがあった。また、時間区間 t_a の掃き出し動作により、転送部のスミアは一旦除去されるが、期間V4の転送動作で混入したスミアは除去することができなかった。

【0024】本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、品質の良い画像を得ることができる撮像装置を提供することを目的としている。

【0025】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、第1の発明による撮像装置は、光電変換素子部と垂直シフトレジスタと水平シフトレジスタとを含んでなりこの光電変換素子部において生成される信号電荷を積分する時間区間を制御することによって実効的露光時間に相応する信号電荷蓄積期間を制御することが可能になされ該信号電荷蓄積期間内に光電変換素子部に蓄積された信号電荷を垂直シフトレジスタおよび水平シフトレジスタを通して読出し得るようになされた撮像素子と、上記撮像素子に対し信号電荷蓄積期間を制御するためのパルス、垂直シフトレジスタを駆動するためのパルス、及び水平シフトレジスタを駆動するためのパルスを供給する撮像素子駆動回路と、上記撮像素子の光電変換素子部への入射光を遮光するための動作タイミングを制御可能な遮光手段と、上記遮光手段の動作タイミングを制御するための遮光動作制御手段とを備えてなる撮像装置であって、上記撮像素子駆動回路は、上記各パルスを撮像素子に供給することによって一の画像を表わす信号を得るための所定の単位期間において該期間の当初から当該信号電荷蓄積期間を含む時間区間に亘って垂直シフトレジスタおよび水平シフトレジスタを通常の信号電荷転送駆動時におけるよりも高速で駆動することにより不要電荷

掃き出し動作を継続的に行い、上記単位期間における信号電荷蓄積期間の終端時点の直前に上記不要電荷掃き出し動作を停止するように構成され、上記遮光動作制御手段は、上記信号電荷蓄積期間の終端時点以降上記単位期間中に上記撮像素子の光電変換素子部に対する実質的遮光状態を確立するように上記遮光手段の動作タイミングを制御するように構成されたものである。

【0026】また、第2の発明による撮像装置は、光電変換素子部と垂直シフトレジスタと水平シフトレジスタとを含んでなりこの光電変換素子部において生成される信号電荷を積分する時間区間を制御することによって実効的露光時間に相応する信号電荷蓄積期間を制御することが可能になされ該信号電荷蓄積期間内に光電変換素子部に蓄積された信号電荷を垂直シフトレジスタおよび水平シフトレジスタを通して読出し得るようになされた撮像素子と、上記撮像素子に対し信号電荷蓄積期間を制御するためのパルス、垂直シフトレジスタを駆動するためのパルス、及び水平シフトレジスタを駆動するためのパルスを供給する撮像素子駆動回路と、上記撮像素子の光電変換素子部への入射光を遮光するための動作タイミングを制御可能な遮光手段と、上記遮光手段の動作タイミングを制御するための遮光動作制御手段とを備えてなる撮像装置であって、上記撮像素子駆動回路は、上記遮光動作制御手段によって上記撮像素子の光電変換素子部への入射光が遮光手段で遮光されない状態が継続している所定期間内に上記信号電荷蓄積期間の始端から終端までの時間区間が位置するように制御すべく上記撮像素子に上記パルスを供給するように構成されたものである。

【0027】さらに、第3の発明による撮像装置は、上記第2の発明による撮像装置において、上記撮像素子駆動回路は、更に、一の単位期間内において該期間の終端から上記遮光手段による遮光動作の開始から完了までに要する遮光動作時間の公差を含む許容値以上遡及した時間区間内に上記信号電荷蓄積期間の始端から終端までの時間区間が収まるように制御すべく上記撮像素子に上記パルスを供給するように構成されたものである。

【0028】従って、第1の発明による撮像装置は、光電変換素子部と垂直シフトレジスタと水平シフトレジスタとを含んでなる撮像素子が上記光電変換素子部において生成される信号電荷を積分する時間区間を制御されることによって実効的露光時間に相応する信号電荷蓄積期間を制御されるとともに該信号電荷蓄積期間内に光電変換素子部に蓄積された信号電荷を垂直シフトレジスタおよび水平シフトレジスタを通して読出され、撮像素子駆動回路が上記撮像素子に対し信号電荷蓄積期間を制御するためのパルス、垂直シフトレジスタを駆動するためのパルス、及び水平シフトレジスタを駆動するためのパルスを供給し、遮光手段が上記撮像素子の光電変換素子部への入射光を遮光するための動作タイミングを制御し、遮光動作制御手段が上記遮光手段の動作タイミングを制

御し、上記撮像素子駆動回路が、上記各パルスを撮像素子に供給することによって一の画像を表わす信号を得るための所定の単位期間において該期間の当初から当該信号電荷蓄積期間を含む時間区間に亘って垂直シフトレジスタおよび水平シフトレジスタを通常の信号電荷転送駆動時におけるよりも高速で駆動することにより不要電荷掃き出し動作を継続的にを行い、上記単位期間における信号電荷蓄積期間の終端時点の直前に上記不要電荷掃き出し動作を停止し、上記遮光動作制御手段が、上記信号電荷蓄積期間の終端時点以降上記単位期間中に上記撮像素子の光電変換素子部に対する実質的遮光状態を確立するように上記遮光手段の動作タイミングを制御する。

【0029】また、第2の発明による撮像装置は、光電変換素子部と垂直シフトレジスタと水平シフトレジスタとを含んでなる撮像素子が上記光電変換素子部において生成される信号電荷を積分する時間区間を制御されることによって実効的露光時間に相応する信号電荷蓄積期間を制御されるとともに該信号電荷蓄積期間内に光電変換素子部に蓄積された信号電荷を垂直シフトレジスタおよび水平シフトレジスタを通して読出され、撮像素子駆動回路が上記撮像素子に対し信号電荷蓄積期間を制御するためのパルス、垂直シフトレジスタを駆動するためのパルス、及び水平シフトレジスタを駆動するためのパルスを供給し、遮光手段が上記撮像素子の光電変換素子部への入射光を遮光するための動作タイミングを制御し、遮光動作制御手段が上記遮光手段の動作タイミングを制御し、上記撮像素子駆動回路が、上記遮光動作制御手段によって上記撮像素子の光電変換素子部への入射光が遮光手段で遮光されない状態が継続している所定期間内に上記信号電荷蓄積期間の始端から終端までの時間区間が位置するように制御すべく上記撮像素子に上記パルスを供給する。

【0030】さらに、第3の発明による撮像装置は、上記撮像素子駆動回路が、更に、一の単位期間内において該期間の終端から上記遮光手段による遮光動作の開始から完了までに要する遮光動作時間の公差を含む許容値以上遡及した時間区間内に上記信号電荷蓄積期間の始端から終端までの時間区間が収まるように制御すべく上記撮像素子に上記パルスを供給する。

【0031】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。図1から図3は本発明の第1の実施形態を示したものであり、図1は縦型オーバーフローレイン型CCDの構成を示すブロック図、図2は撮像装置の構成を示すブロック図、図3は撮像装置を駆動したときの各信号を示すタイミングチャートである。

【0032】図1に示すように、このCCDは、水平方向および垂直方向に二次元状に配列されていて光を受けて電荷の蓄積を行う光電変換素子部たるフォトダイオード1と、このフォトダイオード1に蓄積された電荷を図

示しないトランスファゲートを介して受け取った後に順次垂直方向へ転送する垂直シフトレジスタ2と、この垂直シフトレジスタ2により転送される電荷を水平方向へ順次転送する水平シフトレジスタ3と、この水平シフトレジスタ3の出力信号を増幅して出力する信号検出器4とを備えて構成されている。

【0033】次に、図2に示すように、この撮像装置は、被写体光束を後述するCCD13の受光面に結像するレンズ11と、このレンズ11からの被写体光束を通過させるか遮光するかを制御する例えばメカニカルシャッタでなる遮光手段たる光遮蔽手段12と、この光遮蔽手段12を通過した被写体光束を電気信号に変換する撮像素子たるCCD13と、このCCD13からの電気信号に種々の処理を施して映像信号15として出力する信号処理回路14と、上記光遮蔽手段12を制御する遮光動作制御手段たるドライバ16と、上記CCD13に対して上記フォトダイオード1への信号電荷蓄積期間を制御するためのパルス、上記垂直シフトレジスタ2を駆動するためのパルス、上記水平シフトレジスタ3を駆動するためのパルスを供給するとともに上記信号処理回路14に対して該CCD13と同期して駆動するためのパルスを供給する撮像素子駆動回路たる信号発生器17と、上記ドライバ16および信号発生器17を含む各回路を統括的に制御するCPU18とを備えており、上記信号処理回路14および信号発生器17はデジタルシグナルプロセッサ（図中、DSPと記す。）19に構成されている。

【0034】続いて、上述のような構成の撮像装置を駆動したときの各信号を図3のタイミングチャートに示す。この図3においては、垂直同期信号VD、トランスファゲートパルスTG、サブパルスSUB、垂直シフトレジスタ転送パルスVT1、VT2、VT3、VT4、クランプパルスCLP、光遮蔽手段、CCD信号について各図示している。

【0035】上記垂直同期信号VDは、一の画像を表わす信号を得るための所定の単位期間を規定するパルス列でなり、各パルスにより規定される期間をそれぞれV1、V2、V3、V4、V5、V6、V7、V8などとする。

【0036】上記トランスファゲートパルスTGは、上記フォトダイオード1に蓄積された電荷を上記垂直シフトレジスタ2へ転送するタイミングを決めるパルスであり、上記垂直同期信号VDの各期間V1、V2、V3、V4、V6、V7、V8を規定するパルスに同期して、符号TG0、TG1、TG2、TG3、TG5、TG6、TG7で示す各パルスが出力されている。なお、符号TG4で示すパルスについては、後述するように、期間V4内に上記光遮蔽手段12による閉じ動作が完了するようなタイミングで発せられる。

【0037】上記サブパルスSUBは、この縦型オーバ

ーフロードレイン型CCDにおいて、上記フォトダイオード1に発生した電荷を縦抜き方向に排出するパルスであり、パルスが出力されている最中は電荷の排出が行われるようになっていて、フォトダイオード1中に電荷が蓄積されるのは、時間区間tb1, tb2, tb3, tb4, tb6, tb7に示すようなパルスが停止しているときである。そして、この電荷の蓄積時間を制御することにより、実効的露光時間を制御するいわゆる素子シャッタを実現している。なお、上記フォトダイオード1への電荷の蓄積時間は、図示しない測光手段により被写体像を測光した結果に基づいて決定されるようになっていて、上記1フレームの期間をさらに細分化するこのサブパルスSUBにより、この蓄積時間を計時している。

【0038】上記垂直シフトレジスタ転送パルスVT1, VT2, VT3, VT4は、上記垂直シフトレジスタ2を駆動して電荷を上記水平シフトレジスタ3側へ転送させるパルスであり、記録トリガが発せられた場合には、該垂直シフトレジスタ2内の不要電荷を時間区間tcに示すように高速掃き出しするようになっている。

【0039】上記クランプパルスCLPは、上記CCD13からの出力信号のオプティカルブラック部をクランプするパルスであり、これにより映像信号の電位レベルを安定化させて、黒レベルを安定に保つようになっている。

【0040】上記光遮蔽手段12は、通常は常に開いていて、記録トリガによりフォトダイオード1に電荷の蓄積を行った後に、電荷の転送を行う際には遮光するようになっている。

【0041】上記CCD13の出力信号は、時間区間t01, t02に示すような垂直方向のオプティカルブラック部と、これらに挟まれた被写体の画像の期間である有効期間とを有して構成されていて、通常時にはオプティカルブラック部の信号レベルよりも有効期間の信号レベルの方が高くなっている。

【0042】続いて、本実施形態の作用を、図1および図2を参照しながら、図3に沿って説明する。

【0043】例えば期間V3において撮影ボタン等が押されるなどにより記録トリガが発せられると、CPU18から信号発生器17に電荷の読み出し制御を行わせる命令が出力される。

【0044】そして、期間V4に入ったところで、該期間V4の始端から、垂直シフトレジスタ転送パルスVT1, VT2, VT3, VT4を連続出力することにより、垂直シフトレジスタ2内の不要電荷を時間区間tcに示すように高速掃き出しする。信号CCD3には、この高速掃き出しによる信号が出力される。

【0045】この高速掃き出しを行っている最中に、決定された露光期間に基づき、サブパルスSUBの時間区間tb4においてフォトダイオード1に電荷が蓄積され、符号TG4に示すトランスファゲートパルスが出力され

たところで電荷の蓄積が終了するとともに、上記高速掃き出しが終了する。

【0046】この時間区間tb4が終了したところで、CPU18の命令に基づいてドライバ16の制御により上記光遮蔽手段12の閉じ動作が開始され、この期間V4内に閉じ動作が完了して完全に遮光した状態となる。ここで、光遮蔽手段12は、特にメカニカルシャッタにより構成されている場合には、その閉じ動作を行う時間区間tmに多少の時間の長短(公差)が発生し得ることが知られている。そこで、上記符号TG4に示すトランスファゲートパルスは、光遮蔽手段12の閉じ動作に伴う上述のような時間区間tmの公差をも考慮して、該期間V4内に確実に閉じ動作が完了するようなタイミングで発せられるように設定される。従って、フォトダイオード1への電荷蓄積を開始するタイミングは、この符号TG4に示すトランスファゲートパルスの時点から時間区間tb4を遡ることにより決定されている。

【0047】また、時間区間tb4における電荷の蓄積および時間区間tcにおける高速掃き出しを終了した後、期間V4が終了するまでの時間区間tvにおいては、垂直シフトレジスタ転送パルスVT1, VT2, VT3, VT4のパルス発生を停止する。

【0048】つまり、光遮蔽手段12が閉じ動作を行う時間区間tmを含む時間区間tvにおいては、電荷の転送を停止するようにしており、信号電荷はそのときの位置を移動することはない。

【0049】こうして、上記光遮蔽手段12の閉じ動作が完全に終了して、光がCCD13に到達しない状態となった後に、期間V5に入り、垂直シフトレジスタ2および水平シフトレジスタ3を駆動して、上記期間V4内の時間区間tb4においてフォトダイオード1に蓄積した電荷の転送が行われ、信号CCD4として信号検出器4から出力される。この信号CCD4が、記録トリガによる露光結果として出力されるCCD信号である。

【0050】その後、期間V6において光遮蔽手段12は再びドライバ16により駆動されて開けられる。この期間V6において出力される信号CCD5は、上述したように光が遮蔽されたときのCCD信号であるために、オプティカルブラック部の信号レベルと有効期間の信号レベルがほぼ近いものとなっている。

【0051】こうして、期間V3に記録トリガが出力されると、次の期間V4の始端から垂直シフトレジスタ2の高速掃き出しを行うとともに、同一の期間V4においてこれと平行して時間区間tb4でフォトダイオード1への電荷の蓄積を行い、さらに該期間V4内に完全に閉じ動作が終了するように光遮蔽手段12を駆動する。そして、光遮蔽手段12が完全に閉じ状態となった期間V5において電荷の転送を行い、その後の期間V6において、該光遮蔽手段12を再び開くようにしている。

【0052】このような第1の実施形態によれば、電荷

の転送を行う期間には光遮蔽手段が完全に閉じ状態となっているために、CCDに光が当たることはなく、スミアが重畳されることのない本来のCCD信号を得ることができる。

【0053】さらに、フォトダイオードに電荷の蓄積を行うのと同じ期間、つまり記録トリガが出力された期間の次の期間に露光終了まで高速掃き出しを行っているために、露光終了までにCCDに入射した光により発生するスミアも完全に除去することができる。また、高速掃き出しのための時間区間 t_c は、露光のための時間区間 t_{b4} の影響を受けないために、確実に全ての垂直シフトレジスタ内の不要電荷を排出転送することができる。

【0054】また、光遮蔽手段の閉じ動作中は信号電荷は位置を移動しないために、スミアが発生した場合のような多量の不要電荷が隣の転送部へ混入するのを防止することができる。こうして、スミアの基本的な現象である光の尾びきの発生が抑制されて、画質を向上することが可能となる。

【0055】図4、図5は本発明の第2の実施形態を示したものであり、図4は撮像装置を駆動したときの各信号を示すタイミングチャート、図5は上記図4の要部を時間方向に拡大して示すタイミングチャートである。この第2の実施形態において、上述の第1の実施形態と同様である部分については説明を省略し、主として異なる点についてのみ説明する。

【0056】この実施形態は、時間区間 t_{b4} における電荷の蓄積および時間区間 t_c における高速掃き出しを終了した後は、期間 V_4 が終了するまでの時間区間 t_{vs} において、垂直シフトレジスタ転送パルス VT_1 、 VT_2 、 VT_3 、 VT_4 のパルス発生を通常の読み出し動作よりも低速に行うようにしたものである。

【0057】つまり、光遮蔽手段12が閉じ動作を行う時間区間 t_m を含む時間区間 t_{vs} においては、電荷の垂直シフトレジスタ2による転送を低速に行うようにしており、このときに水平シフトレジスタ3を介して信号検出器4から出力されるのは、信号CCD4のオプティカルブラック部の電荷である。

【0058】そして、低速駆動された上記垂直シフトレジスタ転送パルス VT_1 、 VT_2 、 VT_3 、 VT_4 に同期して、該期間 V_4 内に、オプティカルブラック部の素子数に対応する数の信号 $OB_1 \sim OB_7$ が図5に示すように上記信号検出器4から出力される。

【0059】なお、この図5においては、オプティカルブラック部からの出力信号として水平1ラインを単位として $OB_1 \sim OB_7$ のみを図示しているが、実際のCCDはより多くの画素により構成されているために、より多くの信号が出力されることはいうまでもない。

【0060】このような第2の実施形態によれば、上述の第1の実施形態とほぼ同様の効果を奏するとともに、垂直シフトレジスタ転送を低速で駆動させることによっ

て、信号電荷の位置は幾らか移動されるが、電荷が混入する可能性のある隣接する転送部の数は、低速駆動により転送されたライン数分に抑制されるために、画像上のスミアの拡がりは通常速度の転送時よりも非常に狭いものとなる。

【0061】また、スミアに対する改善効果は上述した第1の実施形態よりは小さくなるが、垂直シフトレジスタ転送を停止することがないために、垂直シフトレジスタを構成する素子の欠陥に基づく点欠陥や暗電流の増加などの不具合を改善することが可能となる。

【0062】さらに、低速駆動により転送する電荷はオプティカルブラック部の電荷のみであるために、次のフレームにおいて、露光像に係る電荷の読み出しを通常と同様に行うことが可能となる。

【0063】図6、図7は本発明の第3の実施形態を示したものであり、図6は撮像装置を駆動したときの各信号を示すタイミングチャート、図7は上記図6の要部を時間方向に拡大して示すタイミングチャートである。この第3の実施形態において、上述の第1、第2の実施形態と同様である部分については説明を省略し、主として異なる点についてのみ説明する。

【0064】この実施形態においては、垂直シフトレジスタ転送パルス VT_1 、 VT_2 、 VT_3 、 VT_4 による高速掃き出しが始まると、不要電荷を1画面分のライン数以上掃き出すに要する時間区間 t_{cp} の間は、クランプパルス CLP を停止させている。

【0065】さらに、この実施形態においては、上述の第2の実施形態と同様に、時間区間 t_{vs} において垂直シフトレジスタ転送パルス VT_1 、 VT_2 、 VT_3 、 VT_4 のパルス発生を低速に行うようにして、オプティカルブラック部の素子数分の電荷を転送した後に、期間 V_5 に入ったところで、時間区間 t_{ob} だけ、すなわちCCD13のオプティカルブラック部の素子を駆動する分の時間だけ、垂直シフトレジスタ転送パルス VT_1 、 VT_2 、 VT_3 、 VT_4 を停止している。

【0066】このような第3の実施形態によれば、上述の第1、第2の実施形態とほぼ同様の効果を奏するとともに、低速駆動により読み出されたオプティカルブラック部の素子数に対応する時間だけ垂直シフトレジスタ転送を停止したために、次のフレームにおいて、露光像に係る電荷の読み出しを通常と同一のタイミングで行うことができる。

【0067】そして、信号の電荷量が過剰になるのを抑制するために低速で駆動させた素子数分について、その後に垂直シフトレジスタ転送を停止させることにより、転送時の信号電荷が隣の転送部へ混入するのをより強固に防止することができる。

【0068】さらに、信号中のオプティカルブラックに対応した部分に掃き出し動作による不要電荷が含まれる期間に対しては、クランプパルス CLP を停止させるこ

とにより、露光画像に係るクランプ電位を安定して供給することができる。

【0069】図8、図9は本発明の第4の実施形態を示したものであり、図8は垂直シフトレジスタをある時間間隔で低速駆動したときの各信号の要部を示すタイミングチャート、図9は垂直シフトレジスタを他の時間間隔で低速駆動したときの各信号の要部を示すタイミングチャートである。この第4の実施形態において、上述の第1から第3の実施形態と同様である部分については説明を省略し、主として異なる点についてのみ説明する。

【0070】この実施形態は、垂直シフトレジスタ2の低速駆動を行う際に、その駆動速度を任意に設定することができるようにしたものである。

【0071】すなわち、被写体の輝度やその他の撮影条件により、フォトダイオード1に電荷を蓄積する時間区間 t_{b4} は長くなったり短くなったりする。また、これに対応して、高速掃き出しを行う時間区間 t_c も長短の変更が行われ、つまり時間区間 t_{vs} の長短が変更される。この時間区間 t_{vs} の長短があっても、該時間区間 t_{vs} 内の垂直シフトレジスタ2の低速駆動を均一に行うことができるように、駆動速度を変更することができるようにしている。また、光遮蔽手段の閉じ動作時間にバラツキが生じた場合には、時間区間 t_{vs} 内の垂直シフトレジスタ2の低速駆動速度を変化させることにより、期間 V_5 の読み出し開始以前に確実に遮光をすることができる。

【0072】図8は、例えば被写体の輝度が高いため、フォトダイオード1に電荷を蓄積する時間区間 $t_{b4'}$ が比較的短く、高速掃き出しを行う時間区間 $t_{c'}$ も比較的短い場合についての例である。このときには、時間区間 t_{vs} は比較的長くなるために、低速駆動によるオプティカルブラック部の電荷転送を、比較的長い時間間隔 t_1 のパルス列により行っている。

【0073】一方、図9は、例えば被写体の輝度が低いため、フォトダイオード1に電荷を蓄積する時間区間 $t_{b4''}$ が比較的長く、高速掃き出しを行う時間区間 $t_{c''}$ も比較的長い場合についての例である。このときには、時間区間 t_{vs} は比較的短くなるために、低速駆動によるオプティカルブラック部の電荷転送を、比較的短い時間間隔 t_2 のパルス列により行っている。

【0074】このような第4の実施形態によれば、上述の第1から第3の実施形態とほぼ同様の効果を奏するとともに、フォトダイオードへの電荷蓄積時間が変化しても、オプティカルブラック部の低速駆動による電荷転送を、均等なパルス列によって行うことにより、当該露光時のCCDからの読み出し画素の位置を一定に保つことができるために、転送される電荷に垂直シフトレジスタの欠損の影響が生じることは殆どない。

【0075】〔付記〕以上詳述したような本発明の上記実施形態によれば、以下のごとき構成を得ることができる。

【0076】(1) 光電変換素子部と垂直シフトレジスタと水平シフトレジスタとを含んでなりこの光電変換素子部において生成される信号電荷を積分する時間区間を制御することによって実効的露光時間に相応する信号電荷蓄積期間を制御することが可能になされ、該信号電荷蓄積期間内に光電変換素子部に蓄積された信号電荷を垂直シフトレジスタおよび水平シフトレジスタを通して読み出し得るようになされた撮像素子と、上記撮像素子に対し信号電荷蓄積期間を制御するためのパルス、垂直シフトレジスタを駆動するためのパルス、及び水平シフトレジスタを駆動するためのパルスを供給する撮像素子駆動回路と、上記撮像素子の光電変換素子部への入射光を遮光するための動作タイミングを制御可能な遮光手段と、上記遮光手段の動作タイミングを制御するための遮光動作制御手段と、を備えてなる撮像装置であって、上記撮像素子駆動回路は、上記各パルスを撮像素子に供給することによって一の画像を表わす信号を得るための所定の単位期間において該期間の当初から当該信号電荷蓄積期間を含む時間区間に亘って垂直シフトレジスタおよび水平シフトレジスタを通常の信号電荷転送駆動時におけるよりも高速で駆動することにより不要電荷掃き出し動作を継続的にを行い、上記単位期間における信号電荷蓄積期間の終端時点の直前に上記不要電荷掃き出し動作を停止するように構成され、上記遮光動作制御手段は、上記信号電荷蓄積期間の終端時点以降上記単位期間中に上記撮像素子の光電変換素子部に対する実質的遮光状態を確立するように上記遮光手段の動作タイミングを制御するように構成されたものであることを特徴とする撮像装置。

【0077】(2) 光電変換素子部と垂直シフトレジスタと水平シフトレジスタとを含んでなりこの光電変換素子部において生成される信号電荷を積分する時間区間を制御することによって実効的露光時間に相応する信号電荷蓄積期間を制御することが可能になされ、該信号電荷蓄積期間内に光電変換素子部に蓄積された信号電荷を垂直シフトレジスタおよび水平シフトレジスタを通して読み出し得るようになされた撮像素子と、上記撮像素子に対し信号電荷蓄積期間を制御するためのパルス、垂直シフトレジスタを駆動するためのパルス、及び水平シフトレジスタを駆動するためのパルスを供給する撮像素子駆動回路と、上記撮像素子の光電変換素子部への入射光を遮光するための動作タイミングを制御可能な遮光手段と、上記遮光手段の動作タイミングを制御するための遮光動作制御手段と、を備えてなる撮像装置であって、上記撮像素子駆動回路は、上記遮光動作制御手段によって上記撮像素子の光電変換素子部への入射光が遮光手段で遮光されない状態が継続している所定期間内に上記信号電荷蓄積期間の始端から終端までの時間区間が位置するように制御すべく上記撮像素子に上記パルスを供給するように構成されたものであることを特徴とする撮像装

置。

【0078】(3) 上記撮像素子駆動回路は、更に、一の単位期間内において該期間の終端から上記遮光手段による遮光動作の開始から完了までに要する遮光動作時間の公差を含む許容値以上遡及した時間区間内に上記信号電荷蓄積期間の始端から終端までの時間区間が収まるように制御すべく上記撮像素子に上記パルスを供給するように構成されたものであることを特徴とする付記

(2)に記載の撮像装置。

【0079】(4) 上記撮像素子駆動回路は、更に、上記各パルスを撮像素子に供給することによって一の画像を表わす信号を得るための所定の一の単位期間内において該期間の当初から当該信号電荷蓄積期間を含み該信号電荷蓄積期間の終端時点までの時間区間に亘って垂直シフトレジスタを通常の信号電荷転送駆動時におけるよりも高速で駆動することにより不要電荷掃き出し動作を継続的にを行い、上記信号電荷蓄積期間の終端時点の直前に上記不要電荷掃き出し動作を停止するように構成され、上記遮光動作制御手段は上記信号電荷蓄積期間の終端時点以降直ちに上記遮光手段にその遮光動作を開始させるように構成されたものであることを特徴とする付記

(2)に記載の撮像装置。

【0080】(5) 光電変換素子部と垂直シフトレジスタと水平シフトレジスタとを含んでなりこの光電変換素子部において生成される信号電荷を積分する時間区間を制御することによって実効的露光時間に相応する信号電荷蓄積期間を制御することが可能になされ、該信号電荷蓄積期間内に光電変換素子部に蓄積された信号電荷を垂直シフトレジスタおよび水平シフトレジスタを通して読出し得るようになされた撮像素子と、上記撮像素子に対し信号電荷蓄積期間を制御するためのパルス、垂直シフトレジスタを駆動するためのパルス、及び水平シフトレジスタを駆動するためのパルスを供給する撮像素子駆動回路と、上記撮像素子の光電変換素子部への入射光を遮光するための動作タイミングを制御可能な遮光手段と、上記遮光手段の動作タイミングを制御するための遮光動作制御手段と、を備えてなる撮像装置であって、上記撮像素子駆動回路は、上記遮光動作制御手段の制御動作によって上記遮光手段が撮像素子の光電変換素子部への入射光を遮光した状態となっている期間乃至遮光した状態に到る過程である動作期間中上記垂直シフトレジスタでの電荷転送動作を休止させるようにすべく上記撮像素子への上記パルスの供給を制御するように構成されたものであることを特徴とする撮像装置。

【0081】(6) 光電変換素子部と垂直シフトレジスタと水平シフトレジスタとを含んでなりこの光電変換素子部において生成される信号電荷を積分する時間区間を制御することによって実効的露光時間に相応する信号電荷蓄積期間を制御することが可能になされ、該信号電荷蓄積期間内に光電変換素子部に蓄積された信号電荷を

垂直シフトレジスタおよび水平シフトレジスタを通して読出し得るようになされた撮像素子と、上記撮像素子に対し信号電荷蓄積期間を制御するためのパルス、垂直シフトレジスタを駆動するためのパルス、及び水平シフトレジスタを駆動するためのパルスを供給する撮像素子駆動回路と、上記撮像素子の光電変換素子部への入射光を遮光するための動作タイミングを制御可能な遮光手段と、上記遮光手段の動作タイミングを制御するための遮光動作制御手段と、を備えてなる撮像装置であって、上記撮像素子駆動回路は、上記遮光動作制御手段の制御動作によって上記遮光手段が撮像素子の光電変換素子部への入射光を遮光した状態となっている期間乃至遮光した状態に到る過程である動作期間中上記垂直シフトレジスタでの電荷転送動作を通常の信号電荷転送よりも低速で行なうべく上記撮像素子への上記パルスの供給を制御するように構成されたものであることを特徴とする撮像装置。

【0082】(7) 上記撮像素子駆動回路は、上記遮光動作制御手段の制御動作によって上記遮光手段が撮像素子の光電変換素子部への入射光を遮光した状態となっている期間乃至遮光した状態に到る過程である動作期間中上記垂直シフトレジスタでの電荷転送動作を通常の信号電荷転送よりも低速で行なうに際し、上記撮像素子のオプティカルブラックの素子数に対応した数の低速の転送動作を行なうべく上記撮像素子への上記パルスの供給を制御するように構成されたものであることを特徴とする付記(6)に記載の撮像装置。

【0083】(8) 上記撮像素子駆動回路は、上記遮光動作制御手段の制御動作によって上記遮光手段が撮像素子の光電変換素子部への入射光を遮光した状態となっている期間乃至遮光した状態に到る過程である動作期間中上記垂直シフトレジスタでの電荷転送動作を通常の信号電荷転送よりも低速で行ない、この低速での電荷転送動作に続く一の画像を表わす信号を得るための所定の単位期間の当初から上記撮像素子のオプティカルブラックの素子数に対応した数の転送動作が終了するまでの期間は、上記垂直シフトレジスタでの電荷転送動作を休止させるようにすべく上記撮像素子への上記パルスの供給を制御するように構成されたものであることを特徴とする付記(6)に記載の撮像装置。

【0084】(9) 光電変換素子部と垂直シフトレジスタと水平シフトレジスタとを含んでなりこの光電変換素子部において生成される信号電荷を積分する時間区間を制御することによって実効的露光時間に相応する信号電荷蓄積期間を制御することが可能になされ、該信号電荷蓄積期間内に光電変換素子部に蓄積された信号電荷を垂直シフトレジスタおよび水平シフトレジスタを通して読出し得るようになされた撮像素子と、上記撮像素子に対し信号電荷蓄積期間を制御するためのパルス、垂直シフトレジスタを駆動するためのパルス、及び水平シフト

レジスタを駆動するためのパルスを供給する撮像素子駆動回路と、上記撮像素子の光電変換素子部への入射光を遮光するための動作タイミングを制御可能な遮光手段と、上記遮光手段の動作タイミングを制御するための遮光動作制御手段と、を備えてなる撮像装置であって、上記撮像素子駆動回路は、上記遮光動作制御手段の制御動作によって上記遮光手段が撮像素子の光電変換素子部への入射光を遮光した状態に到る過程である動作期間中上記垂直シフトレジスタでの電荷転送動作を通常の信号電荷転送よりも低速で行なうべく上記撮像素子への上記パルスの供給を制御し、且つ、上記動作期間中での電荷転送パルスの発生が垂直シフトレジスタの欠損の影響を生じない程度に離散的となるべく制御されるように構成されたものであることを特徴とする撮像装置。

【0085】(10) 光電変換素子部と垂直シフトレジスタと水平シフトレジスタとを含んでなりこの光電変換素子部において生成される信号電荷を積分する時間区間を制御することによって実効的露光時間に相応する信号電荷蓄積期間を制御することが可能になされ、該信号電荷蓄積期間内に光電変換素子部に蓄積された信号電荷を垂直シフトレジスタおよび水平シフトレジスタを通して読出し得るようになされた撮像素子と、上記撮像素子に対し信号電荷蓄積期間を制御するためのパルス、垂直シフトレジスタを駆動するためのパルス、及び水平シフトレジスタを駆動するためのパルスを供給する撮像素子駆動回路と、上記撮像素子の光電変換素子部への入射光を遮光するための動作タイミングを制御可能な遮光手段と、上記遮光手段の動作タイミングを制御するための遮光動作制御手段と、を備えてなる撮像装置であって、上記撮像素子駆動回路は、上記各パルスを撮像素子に供給することによって一の画像を表わす信号を得るための所定の一の単位期間において該期間の当初からオプティカルブラック部に掃き出し動作により不要電荷が含まれる期間はクランプパルスを停止するように構成され、上記遮光動作制御手段は、上記信号電荷蓄積期間の終端時点以降上記単位期間中に上記撮像素子の光電変換素子部に対する実質的遮光状態を確立するように上記遮光手段の動作タイミングを制御するように構成されたものであることを特徴とする撮像装置。

【0086】付記(1)に記載の発明による撮像装置によれば、電荷の転送を行う単位期間には光遮蔽手段による実質的遮光状態が確立されているために、撮像素子に光が当たることはなく、同一の単位期間において信号電荷蓄積と不要電荷掃き出しと遮光手段による実質的遮光状態の確立とが行われるために、スミアが重畳されることのない本来の撮像素子信号を得ることができる。

【0087】付記(2)に記載の発明による撮像装置によれば、遮光手段が遮光動作を開始した後は撮像素子の光電変換素子部に信号電荷蓄積が行われることはないために、遮光動作による信号電荷蓄積の変動が発生するこ

とはなく、安定した露出の品質の良い画像を得ることができる。

【0088】付記(3)に記載の発明による撮像装置によれば、付記(2)に記載の発明と同様の効果を奏するとともに、遮光手段による遮光動作時間に公差が発生したとしても、信号電荷蓄積期間を設定し直す必要がない。

【0089】付記(4)に記載の発明による撮像装置によれば、付記(2)に記載の発明と同様の効果を奏するとともに、同一の単位期間において信号電荷蓄積と不要電荷掃き出しとが行われ、さらに信号電荷蓄積期間の終端時点以降直ちに遮光手段による遮光動作が開始されるために、スミアが重畳されることのない本来の撮像素子信号を得ることができる。

【0090】付記(5)に記載の発明による撮像装置によれば、光遮蔽手段が撮像素子の光電変換素子部への入射光を遮光した状態に到る過程である動作期間中は信号電荷の位置が移動しないために、スミアが発生するようなレベルの大きな信号電荷の混入を防止することができる、スミアが重畳されることのない品質の良い画像を得ることができる。

【0091】付記(6)に記載の発明による撮像装置によれば、垂直シフトレジスタでの電荷転送動作を低速で行うことによって、信号電荷の位置の移動量が通常よりも減少し、信号電荷が混入する可能性が小さくなるために、スミアの拡がりや抑制される。また、垂直シフトレジスタでの電荷転送動作を停止することがないために、該垂直シフトレジスタを構成する素子の欠陥に基づく点欠陥や暗電流の増加などの不具合が複数の画素に分散されることとなって、これらを改善することが可能となる。

【0092】付記(7)に記載の発明による撮像装置によれば、付記(6)に記載の発明と同様の効果を奏するとともに、低速で転送される電荷はオプティカルブラックに係る電荷のみであるために、次の期間において光電変換素子部に係る電荷の読み出しを通常と同様に行うことが可能となる。

【0093】付記(8)に記載の発明による撮像装置によれば、付記(6)に記載の発明と同様の効果を奏するとともに、低速での電荷転送動作に続く一の画像を表わす信号を得るための所定の単位期間において、光電変換素子部に係る電荷の読み出しを通常と同一のタイミングで行うことが可能になる。

【0094】付記(9)に記載の発明による撮像装置によれば、光電変換素子部の信号電荷蓄積期間に変動が生じても、転送される電荷に垂直シフトレジスタの欠損の影響が生じることは殆どない。

【0095】付記(10)に記載の発明による撮像装置によれば、不要電荷による影響を受けることなく露光画像に係るクランプ電位を安定して供給することができ

る。

【0096】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1による本発明の撮像装置によれば、電荷の転送を行う単位期間には光遮蔽手段による実質的遮光状態が確立されているために、撮像素子に光が当たることはなく、同一の単位期間において信号電荷蓄積と不要電荷掃き出しと遮光手段による実質的遮光状態の確立とが行われるために、スミアが重畳されることのない本来の撮像素子信号を得ることができる。

【0097】また、請求項2による本発明の撮像装置によれば、遮光手段が遮光動作を開始した後は撮像素子の光電変換素子部に信号電荷蓄積が行われることはないために、遮光動作による信号電荷蓄積の変動が発生することなく、安定した露出の品質の良い画像を得ることができる。

【0098】さらに、請求項3による本発明の撮像装置によれば、請求項2に記載の発明と同様の効果を奏するとともに、遮光手段による遮光動作時間に公差が発生したとしても、信号電荷蓄積期間を設定し直す必要がない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態の縦型オーバーフロードレイン型CCDの構成を示すブロック図。

【図2】上記第1の実施形態の撮像装置の構成を示すブロック図。

【図3】上記第1の実施形態の撮像装置を駆動したとき

の各信号を示すタイミングチャート。

【図4】本発明の第2の実施形態の撮像装置を駆動したときの各信号を示すタイミングチャート。

【図5】上記図4の要部を時間方向に拡大して示すタイミングチャート。

【図6】本発明の第3の実施形態の撮像装置を駆動したときの各信号を示すタイミングチャート。

【図7】上記図6の要部を時間方向に拡大して示すタイミングチャート。

【図8】本発明の第4の実施形態において、垂直シフトレジスタをある時間間隔で低速駆動したときの各信号の要部を示すタイミングチャート。

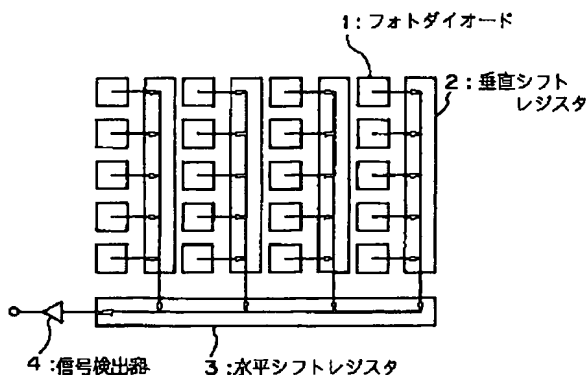
【図9】上記第4の実施形態において、垂直シフトレジスタを他の時間間隔で低速駆動したときの各信号の要部を示すタイミングチャート。

【図10】従来の手段により撮像装置を駆動したときの各信号を示すタイミングチャート。

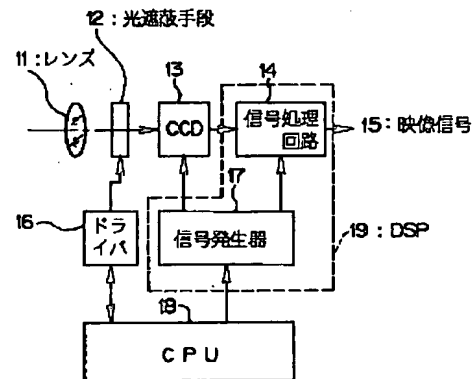
【符号の説明】

- 1…フォトダイオード（光電変換素子部）
- 2…垂直シフトレジスタ
- 3…水平シフトレジスタ
- 12…光遮蔽手段（遮光手段）
- 13…CCD（撮像素子）
- 14…信号処理回路
- 16…ドライバ（遮光動作制御手段）
- 17…信号発生器（撮像素子駆動回路）
- 18…CPU

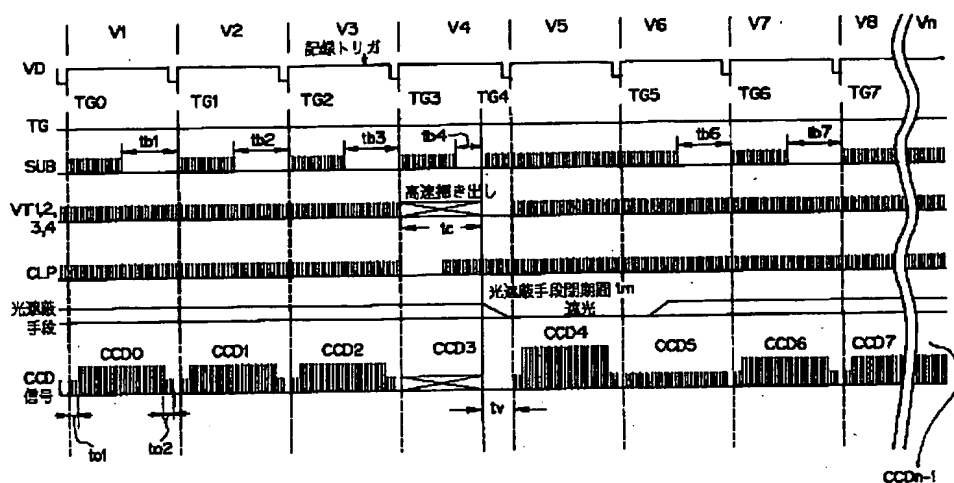
【図1】



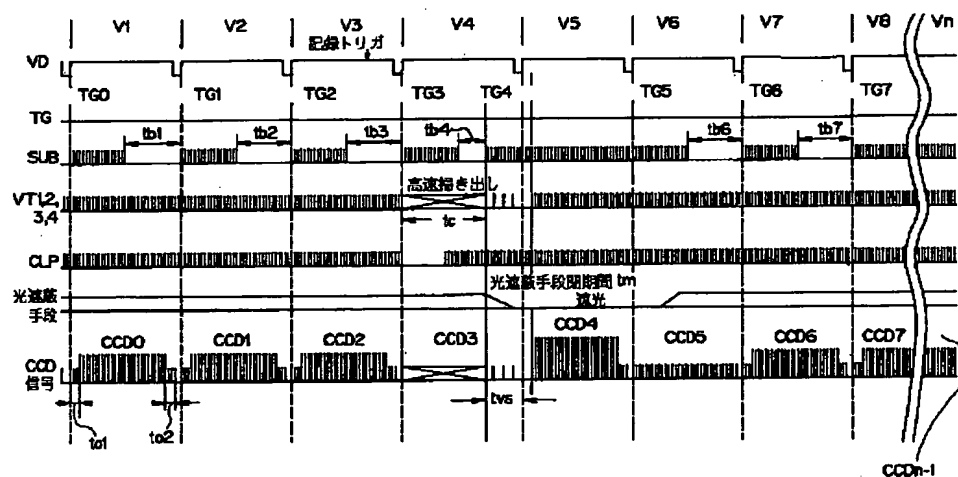
【図2】



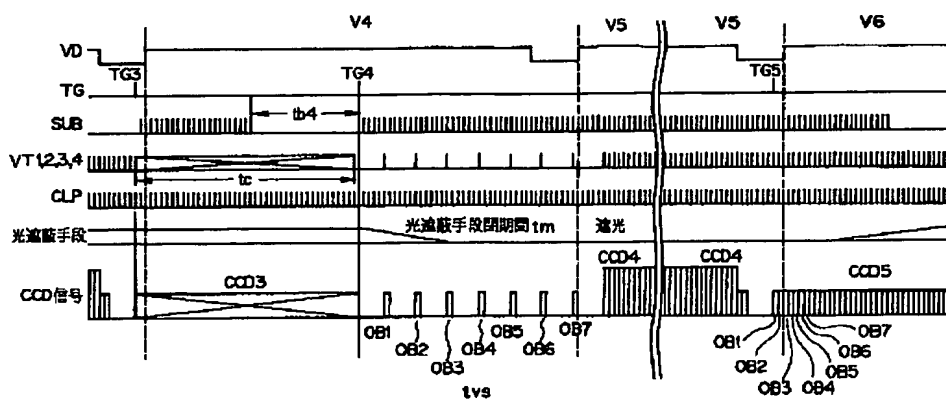
【図3】



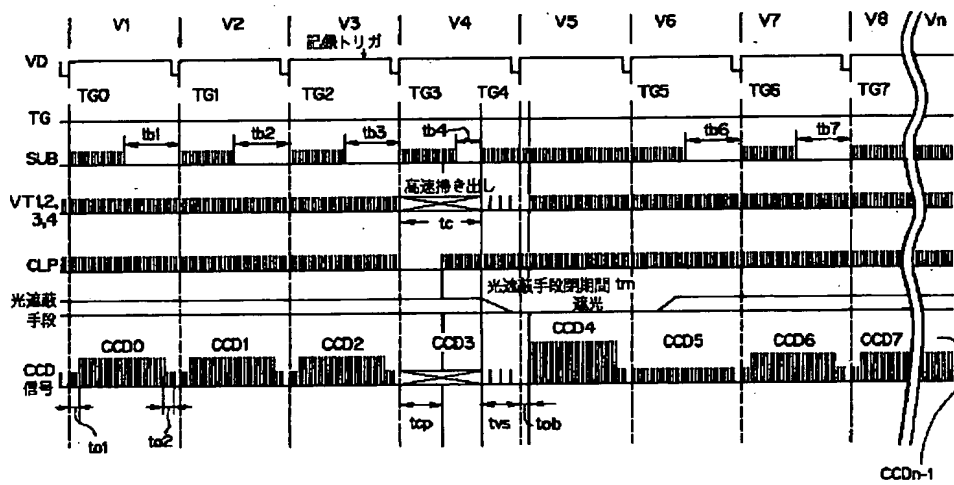
【図4】



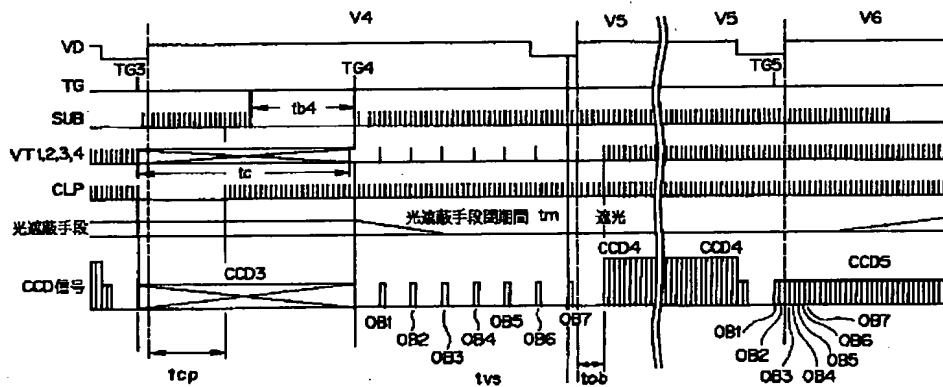
【図5】



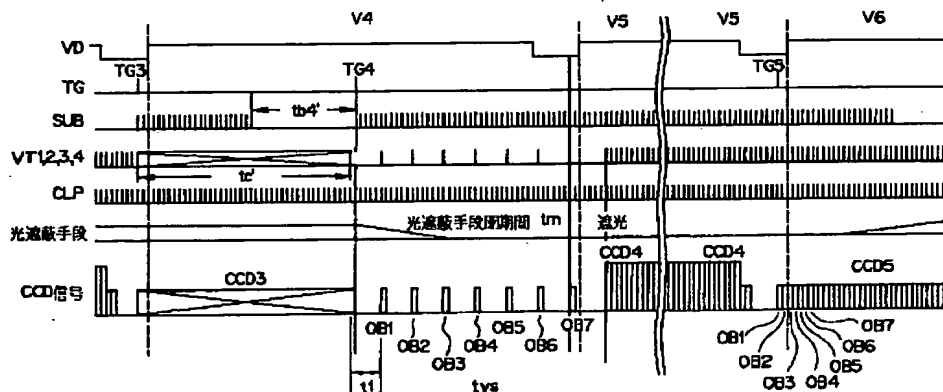
【図6】



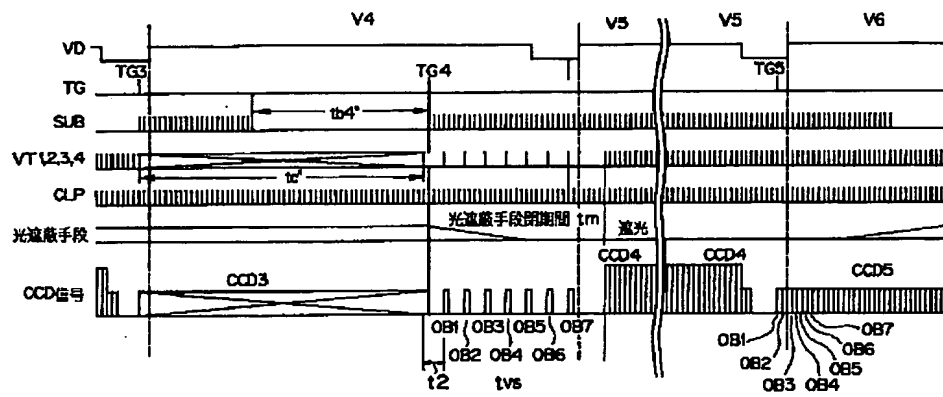
【図7】



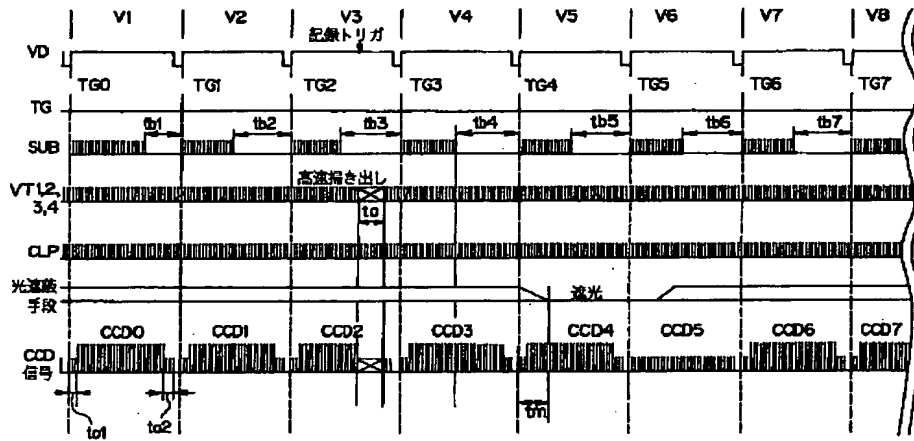
【図8】



【図9】



【図10】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.